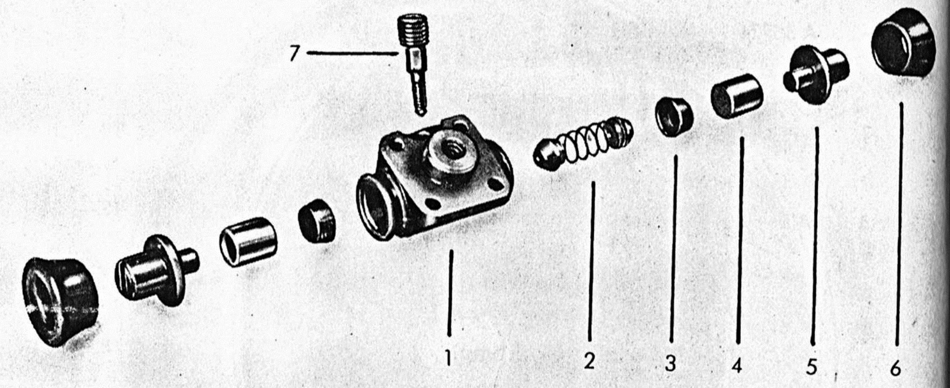
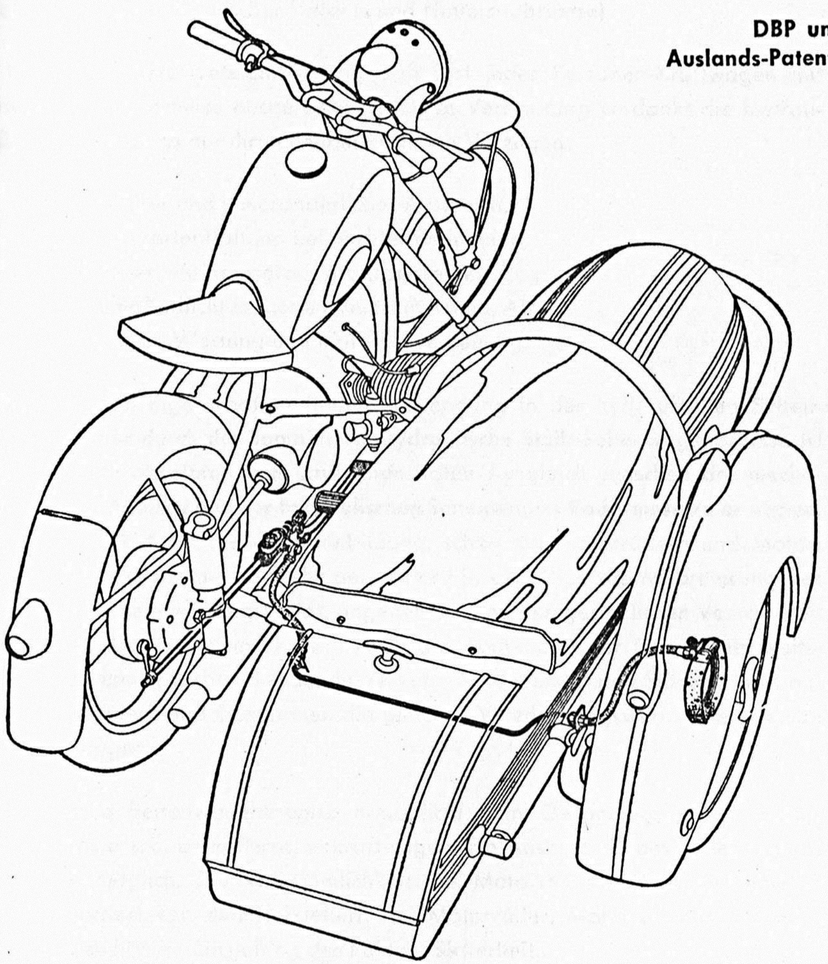


Tafel 12 — Radzylinder 19,05 ∅

Nr. Bild-	Bestell-Nr.	Benennung:	Stück-zahl:	Stück-preis:
	A 33118 B 1	Radzylinder, kompl.	1	15.—
		bestehend aus den Einzelteilen:		
1	A 33118	Gehäuse	1	9.—
2	A 35704	Anschlagfeder, kompl.	1	—.60
3	A 16216	Manschetten	2	—.60
4	A 33119	Kolben	2	1.—
5	A 33459	Druckpilze	2	—.90
6	A 33121	Schutzkappen	2	—.60
7	A 33318	Entlüfterventil, kompl.	1	1.—
	A 20313	Staubkappe		—.35

Steib

DBP und
Auslands-Patente



Betriebsanleitung

für die hydraulische Seitenwagenbremse

Ausgabe Februar 1961

Heruntergeladen bei: BMW-Einzylinder.de

Die hydraulische Seitenwagenbremse

(für Motorräder mit mechanischer Vorder- und Hinterradbremse)

Es ist heute eine Selbstverständlichkeit, daß fast jeder Personen-Kraftwagen mit einer hydraulischen Bremse ausgerüstet ist. Diese Verbreitung verdankt die hydraulische Bremse allerdings nur ihren unübertroffenen Vorzügen:

Absoluter und unveränderlicher Ausgleich,
hohe Kraftentfaltung bei leichter Bedienung,
höchster Wirkungsgrad, progressive Wirkung,
Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung, Altern,
geringste Wartung und einfache Bedienung.

Die gleichen guten Eigenschaften finden Anwendung in der hydraulischen Seitenwagenbremse. **Nur durch die kombinierte hydraulische Steib-Seitenwagenbremse ist es möglich, einen absoluten und unveränderlichen Ausgleich zwischen der mechanischen Hinterradbremse und der hydraulischen Seitenwagen-Radbremse zu erreichen.** Dies erscheint uns durch die Gespannbildung, schon mit Motorrädern und Motorrollern von 150 ccm an, um so mehr gerechtfertigt, als durch die Mitbremsung des Seitenwagenrades ein wirkungsvolles, angenehmes und den gesetzlichen Vorschriften entsprechendes Bremsen erreicht wird. Auch die Aufhebung der Geschwindigkeitsgrenze und der immer dichter werdende Verkehr, besonders in den Städten, verlangt von den Motorrädern und Gespannen die gleichen Verzögerungswerte, wie von den Personenkraftwagen.

Die hydraulische Seitenwagenbremse ermöglicht dem Gespann ähnliche Bremseigenschaften wie z. B. beim Personenkraftwagen. Ein Ausbrechen des Seitenwagens ist nicht mehr möglich. Die Volkstümlichkeit des Motorrades und Motorrollers in Deutschland fordert von den Herstellern der Motorräder, Motorroller und Seitenwagen eine noch höhere Einstufung des Faktors **Sicherheit.**

Nicht allein für den Motor und die anderen Aufbauteile, sondern auch für die Bremse, trifft dies im besonderen zu. „Der Motor ist das Herz des Kraftfahrzeugs, jedoch die Bremse ist sein Gewissen."

Der Zug-Hauptzylinder

Der Hauptzylinder nach Abbildung 1 ist ein Zugzylinder. Dieser ist in das Fußhebelgestänge eingebaut und dient gleichzeitig als Verbindungsglied zur Hinterradbremse des Motorrades. Die Betätigung der Hinterrad- und Seitenwagenradbremse erfolgt durch das vorhandene Bremspedal am Motorrad.

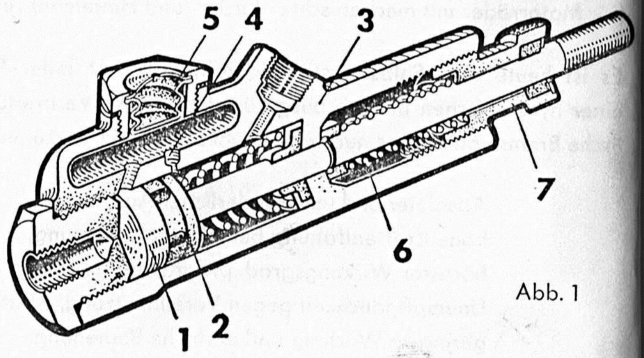
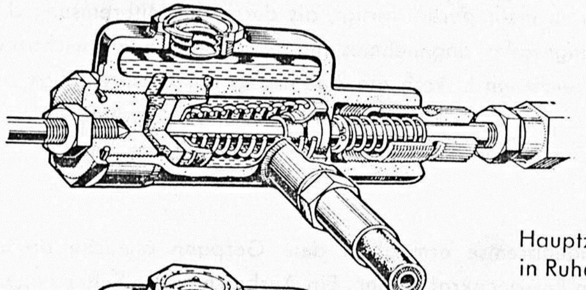
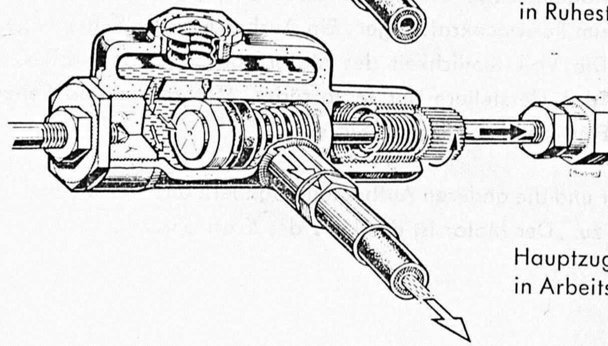


Abb. 1

Wirkungsweise:

Bei einer Bremsung wird der Kolben 1 des Zugzylinders (Abb. 1) vorgezogen. Dabei verschließt die Manschette 2 die Verbindung zu dem Nachfüllbehälter, die sogen. Ausgleichbohrung 4 und auf die vor der Manschette befindliche Bremsflüssigkeit wird ein Druck ausgeübt. Dieser Druck wird durch Rohr- und Schlauchleitungen zu dem Radzylinder des Seitenwagen-Bremsschildes geführt. Gleichzeitig stützt der Druck sich aber auch an der Wand des Zugzylinders ab und zieht dadurch hydraulisch die mechanische Hinterradbremse an. Ner Nachfüllbehälter ist durch einen in


Hauptzugzylinder in Ruhestellung


Hauptzugzylinder in Arbeitsstellung

Gummi ausgeführten Faltenbalg 5 von der Außenluft abgeschlossen; dadurch wird

1. das Eindringen von Schmutz in die Bremsflüssigkeit vermieden und
2. kann sich beim Bremsen kein Vacuum bilden.

Um die Bremse des Seitenwagenrades der Belastung des Seitenwagens anzupassen, ist an dem einen Ende des Zugzylinders eine Einstellmöglichkeit geschaffen. Eine Druckfeder 6 stützt sich an der Kolbenstange 1 ab und kann durch eine Stellschraube 7 vorgespannt werden. Je stärker die Feder vorgespannt wird, um so schwächer wird die Bremsung des Seitenwagenrades. Wird die Feder aber bis auf Block zusammengespannt, so kann der Kolben keine Bewegung ausführen und nur das Hinterrad wird mechanisch gebremst. Die Möglichkeit ist für eine etwaige Störung der Hydraulik gedacht; ebenso ist bei der Wegnahme des Seitenwagens für Solobetrieb in gleicher Weise die Feder zu blockieren.

Die Radbremsen

Im System der hydraulischen Bremse sind die Radbremsen die ausführenden Organe. Diese werden heute nur noch als Innenbackenbremsen ausgeführt. Sie bestehen aus einem feststehenden Bremsschild oder Bremsträger, an welchem die Bremsbacken gelagert sind.

Der Radzylinder ist so am Schild befestigt, daß seine Kolben bzw. Druckbolzen die Bremsbacken beim Bremsen an die Bremstrommeln andrücken.

Die Bremsbacken sind mit Belägen versehen, deren Reibung an der Bremstrommel durch den Anpreßdruck die Bremskraft erzeugt.

Simplexbremse

Die einfachste Bremse im Aufbau und in der Wirkungsweise ist die Simplexbremse. Von einem Radzylinder werden die beiden Bremsbacken betätigt, welche ihre Abstützung wie in Abbildung 2a und 2b an einem festen Punkt haben. Durch die beiden Rückzugfedern werden die Bremsbacken nach beendigtem Bremsvorgang an ihre Ausgangsstellung zurückgezogen.

Bei der ersten Backe (in Fahrtrichtung liegende), welche als auflaufende Bremsbacke (Primärbacke) bezeichnet wird und bei der Drehrichtung und Kraftrichtung zusammenfallen, entsteht eine Selbstverstärkung des Anpreßdruckes. Die zweite Backe, bei der die Drehrichtung entgegen der Kraftrichtung liegt, wird zur abgewiesenen Bremsbacke (Sekundärbacke) mit verminderterAnpressung.

Die in Abbildung 2a und 2b dargestellten Simplexbremsen sind als Gleitbackenbremsen ausgebildet. Die Bremsbacken sind so in den Schlitzen der Radzylinderkolben und des Abstützlagers eingelassen, daß sie sich gleitend darin bewegen können. Dadurch erfolgt ein selbsttätiges Zentrieren der Bremsbacken und eine erhebliche Minderung der Blockierungsgefahr der Bremse.

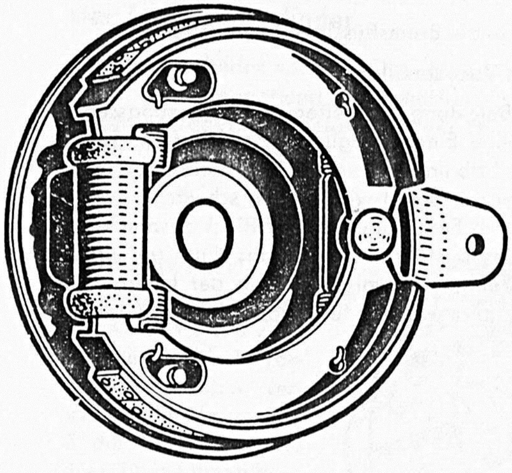


Abb. 2 a

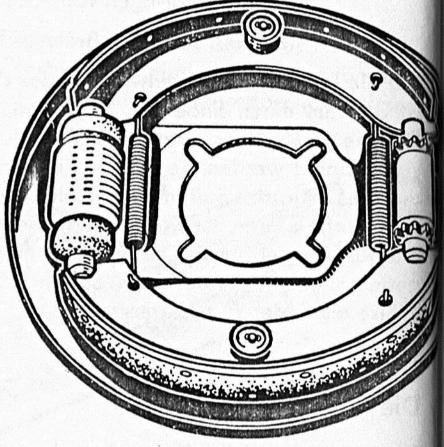


Abb. 2 b

Servobremse (Vollbremse)

Bei ihr sind die Bremsbacken gleitend, d. h. selbstzentrierend in Schlitzen der Radzylinder, Druckpilze und Nachstellschrauben angeordnet, wodurch die Blockierungsgefahr auf ein Minimum reduziert wird.

Von einem Radzylinder werden die beiden Bremsbacken betätigt, wobei die Abstützkraft der Primärbacke sich über das Stützlager auf die ablaufende Bremsbacke überträgt und als Anpreßkraft für dieselbe wirkt. Die Endabstützung erfolgt am Radzylinder.

Beim Einbau einer Vollbremse ist es wichtig, darauf zu achten, daß das Spiel „S" zwischen dem kleinen Nachstellritzel und dem Stützlager eingehalten wird und immer auf der Primärbackenseite liegt. Ebenso wichtig ist die Anordnung der beiden über den Stützbolzen montierten gewundenen Biegefedern, welche bei Linksseitenwagenanschluß gegen spiegelbildlich gleiche Biegefedern ausgewechselt und die Nachstellritzel gegenseitig vertauscht werden müssen.

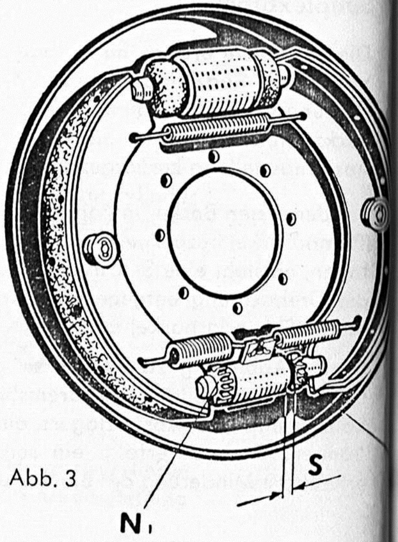


Abb. 3

Nachstellung der Radbremsen

Bei allen Reibungsbremsen ist die Abnützung an den Bremsbelägen ein ganz natürlicher Vorgang. Die hydraulische Bremse übernimmt die Nachstellung soweit automatisch, wie es das zur Verfügung stehende Hauptzylinder-Volumen zuläßt. Es ist jedoch notwendig, den entstandenen Verschleiß der Bremsbeläge durch mechanische Nachstellung von Zeit zu Zeit auszugleichen.

Die Bremsen sind, je nach Konstruktion, mit verschiedenen Nachstelleinrichtungen ausgerüstet.

Beim Nachstellen der Bremsen ist folgendes zu beachten:

Nicht nachstellen bei erwärmter Bremstrommel,
während der Nachstellung müssen die Räder vom Boden abgehoben werden, daß sich jedes Rad frei drehen läßt.

Man betätigt die Nachstellvorrichtung so, daß die Bremsbacken gegen die Bremstrommel gedrückt werden. Nun löst man die Bremsbacken wieder von der Bremstrommel. Der jetzt entstehende Abstand zwischen Bremsbacken und Bremstrommel muß auf das kleinst-mögliche Maß beschränkt bleiben und **darf nur so groß sein,** daß die Bremstrommel sich drehen läßt, ohne an den Backen zu schleifen.

Zu Radbremse 2a:

Die Nachstellung bei Verschleiß oder bei Neu-Einjustierung der Bremsbacken des Steib-Bremsschildes in Simplex-Ausführung geschieht folgendermaßen: An der Außenseite des Bremsschildes sind zwei Vierkantschrauben (Nachstellexzenter), welche die Primärbacke durch Rechtsdrehung gegen die Trommel drücken. Durch Linksdrehen der Schraube löst man die Backe von der Trommel. In gleicher Weise verfährt man bei der Sekundärbacke, jedoch beim Anziehen der Backe durch Linksdrehung des Nachstellexzenters.

Zu Radbremse 2b und 3:

Feststellen der Bremsbacken.

1. Durch Kippen des Schraubenziehers im Nachstelloch L_1 Nachstellmutter M_1 verdrehen bis man Widerstand fühlt und zwar:

   An der rechten Bremse Schraubenziehergriff **von** Achsmitte,
   an der linken Bremse Schraubenziehergriff **zur** Achsmitte bewegen.

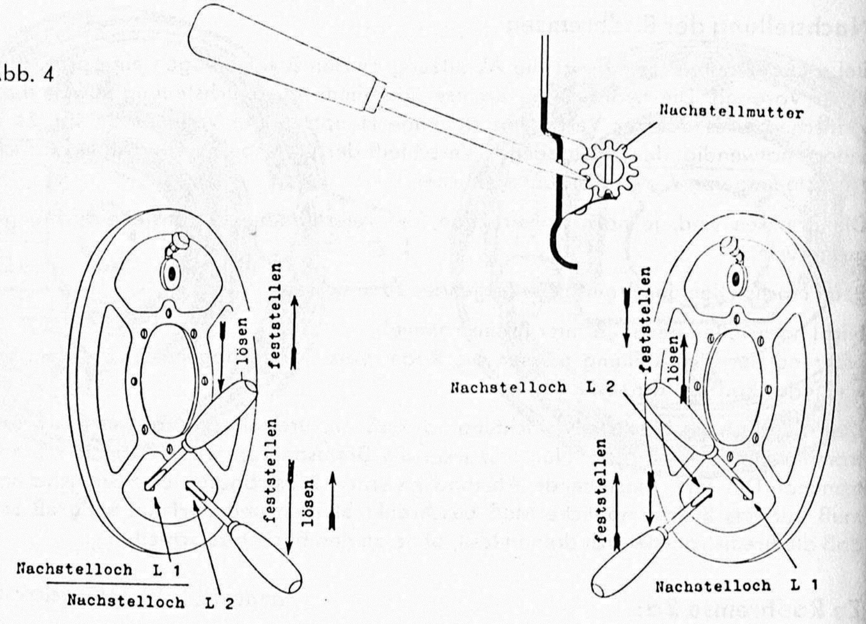
2. Durch Kippen des Schraubenziehers im Nachstelloch L_2 Nachstellmutter M_2 verdrehen bis man Widerstand fühlt und zwar:

   An der rechten Bremse Schraubenziehergriff **zur** Achsmitte,
   an der linken Bremse Schraubenziehergriff **von** Achsmitte bewegen.

Lösen der Bremsbacken.

Die Nachstellmuttern werden — wie oben beschrieben — in umgekehrter Weise mit dem Schraubenzieher verdreht.

Abb. 4



linke Bremse
(in Fahrtrichtung gesehen)

rechte Bremse
(in Fahrtrichtung gesehen)

Radzylinder

Es ist die Aufgabe des Radzylinders, die im Hauptzylinder erzeugte Kraft auf die Bremsbacken zu übertragen. Der Radzylinder wird am Bremsträger (Schild) befestigt. Er besteht aus dem Gehäuse, den Kolben, welche durch Gummimanschetten abgedichtet sind, den Druckbolzen, die als Verbindungsglied zwischen Kolben und Bremsbacken angeordnet sind, und den Schutzkappen, welche das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit verhindern. Zwischen beiden Kolben ist eine Anschlagfeder, welche über Füllstücke gegen die Manschettenlippe drückt. Die Füllstücke müssen Bohrungen haben, welche den Druck der Bremsflüssigkeit auf den Manschettenboden einwirken lassen. An der höchsten Stelle des Radzylinders ist in der Mitte zwischen den beiden Kolben ein Entlüfterventil eingeschraubt, welches beim Entlüften und Füllen des Systems geöffnet wird, um etwa eingetretene Luft entweichen zu lassen.

Abb. 5

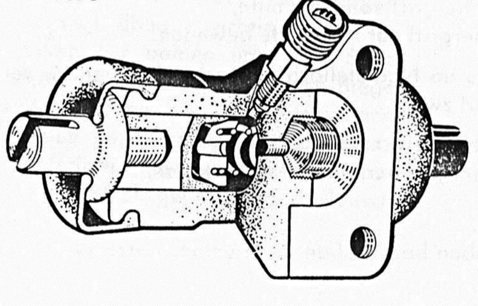
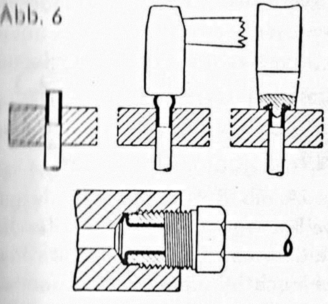


Abb. 6



Rohrleitungen

Die bei der ATE-Lockheedhydraulischen Bremse zur Verwendung kommenden Rohre sind Stahlrohre. Die Rohre sind überall geschützt zu verlegen und in möglichst kurzen Abständen an dem Rahmen zu befestigen, um Schwingungen zu verhindern. Ist das Rohr bzw. die Rohre gut verlegt und ausreichend angeschellt, unter Vermeidung von Scheuern durch scharfe Kanten, so genügen sie jedem vorkommenden Leitungsdruck. Die Rohrverbindung selbst ist als Kegelverbindung ausgebildet. Der Zusammenschluß erfolgt durch eine Überwurfschraube, die über das kegelig aufgeweitete Rohr greift. Das Rohrende wird, wie in der Abbildung 6 dargestellt, angestaucht.

Bremsschlauch

Zur Aufnahme der entstehenden Federbewegungen sind die hydraulischen Seitenwagen-Bremsanlagen mit Bremsschläuchen ausgerüstet. Der Einbau des Bremsschlauches muß so erfolgen, daß dieser weder auf Zug, noch auf Verdrehung beansprucht werden kann. Scharfe Abbiegungen sind zu vermeiden. Der Bremsschlauch muß allen Bewegungen frei folgen können. Ein Scheuern an irgendeinem Fahrgestell- oder Aufbauteil muß ausgeschlossen sein. Bremsschläuche dürfen **nicht lackiert** werden und sind nach Möglichkeit gegen Mineralöl zu schützen. Der Betriebsdruck der hydraulischen Seitenwagenbremse liegt zwischen 30 und 60 atü. Alle Bremsschläuche werden mit einem Druck von 250 atü geprüft. Der Berstdruck der ATE-Bremsschläuche liegt bei 550 atü.

Schlauchkupplung

Die Bremse des Seitenwagens wird durch Schlauch- und Rohrleitungen mit dem Zughauptzylinder des Motorrades verbunden. Damit nun der Seitenwagen ohne Verlust von Bremsflüssigkeit und ohne Eindringen von Luft vom Motorrad getrennt werden kann, wurde als Sonderausrüstung eine Schlauchkupplung entsprechend Abb. 7 entwickelt. Der Kupplungsteil für den Zughauptzylinder kann entweder als Schraubstutzen (Abb. 8) oder als Ringstutzen (Abb. 9) ausgebildet sein. Um ein Eindringen von Schmutz in die getrennte Kupplung zu vermeiden, sind Schutzkappen für den Kupplungsteil am Bremsschlauch (Abb. 10) und für den Kupplungsteil am Zughauptzylinder (Abb. 11) vorgesehen.

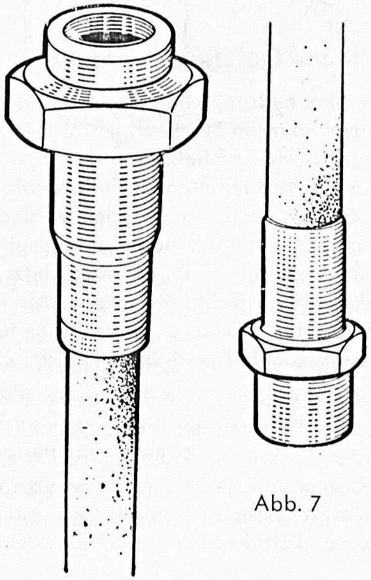


Abb. 7

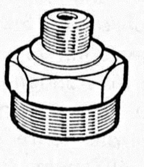


Abb. 8
Schraubstutzen

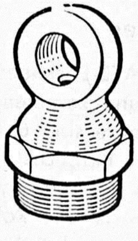
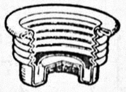


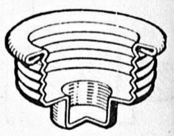
Abb. 9
Ringstutzen

Abb. 10



Schutzkappe für Kupplungsteil am Bremsschlauch

Abb. 11



Schutzkappe für Kupplungsteil am Zugzylinder

Füllen und Entlüften der hydraulischen Seitenwagenbremsanlage mit ATE-Füll- und Entlüftergerät

Bei Reparaturen an der hydraulischen Seitenwagenradbremsanlage muß das verschlossene System geöffnet werden. Dies hat zur Folge, daß außer dem teilweisen Verlust von Bremsflüssigkeit auch Luft in das Leitungsnetz eindringt. Es wird also nach beendigter Reparatur Bremsflüssigkeit nachgefüllt und als wesentlichstes muß die eingedrungene Luft aus dem Leitungssystem entfernt werden. Hierzu ist das Füll- und Entlüftungsgerät (Abb. 12) für die Seitenwagenradbremse entwickelt worden. Es findet in folgender Weise seine Anwendung:

Nachdem der Behälter mit ATE-blauer Original-Bremsflüssigkeit bis zu ²/₃ seines Inhaltes gefüllt ist, wird der noch freie Raum im Behälter mit — wasserfreier — Luft von nicht mehr als 1,5—2 kg/cm² unter Druck gesetzt.

Füll- und Entlüftungsvorgang

Bei den hydraulischen Bremsanlagen mit Zughauptzylinder haben wir nur einen Radzylinder (im Seitenwagenrad). An das Entlüfterventil des Radzylinders der Seitenwagenbremse schließt man den Expreßnippel des Leitungsschlauches an. Nun drückt man bei festgehaltenem Fußbremshebel den hinteren Radbremshebel nach vorne, so daß die unter Umständen verdeckte Ausgleichsbohrung 4 Abbildung 1 frei ist. Nach Öffnen der Behälterverschraubung am Zugzylinder legt man zweckmäßig ein sauberes Tuch um die Öffnung. Jetzt kann das Entlüfterventil am Radzylinder durch Linksdrehung geöffnet werden. Als nächstes öffnet man langsam den Abstellhahn am Zuleitungsschlauch. Über das Leitungsrohr wird nun der Hauptzylinder mit Bremsflüssigkeit gefüllt und dieser gleichzeitig entlüftet.

Sollte nun wider Erwarten keine Bremsflüssigkeit in den Nachfüllbehälter fließen, dann hat die Hauptzylinder-Manschette die Ausgleichsbohrung 4 Abbildung 1 noch verdeckt. Es muß in diesem Fall die Nachstellschraube 7 durch Rechtsdrehung den Kolben in seine Anfangsstellung über die Druckfeder zurückdrücken. Die Bremsflüssigkeit muß solange durch das Leitungssystem laufen, bis die etwa vor dem Radzylinder sitzende Luft durch das Leitungssystem aus dem Hauptzylinder gedrückt ist.

Die überlaufende Bremsflüssigkeit wird in einem Behälter, welcher unter den Zughauptzylinder gestellt ist, gesammelt. Bei noch zu großem Bremshebelweg muß noch einmal, gegebenenfalls zweimal, die Anlage entlüftet werden.

Sollte für den Füll- bzw. Entlüftungsvorgang kein Entlüftergerät vorhanden sein, so kann die Bremsanlage auf folgende Art mit dem Hauptzugzylinder entlüftet werden:

Der Nachfüllbehälter wird mit Bremsflüssigkeit gefüllt, wobei die Kolbenstellung im Zugzylinder so ist, daß die Ausgleichsbohrung durch die Hauptmanschette freigegeben ist. Das Entlüftungsventil am Seitenwagenrad wird durch 1—2 Umdrehungen geöffnet und der Fußbremshebel soweit als möglich nach unten gedrückt. In dieser Stellung muß das Entlüftungsventil am Seitenwagenrad geschlossen werden, der Fußbremshebel in seine Anfangsstellung gebracht werden.

Die durch die Bremsbetätigung fehlende Flüssigkeit im Nachfüllbehälter wird ergänzt und obiger Vorgang solange wiederholt, bis die Bremsflüssigkeit und die etwa vor dem Radzylinder sitzende Luft durch das Leitungssystem aus dem Radzylinder gedrückt ist.

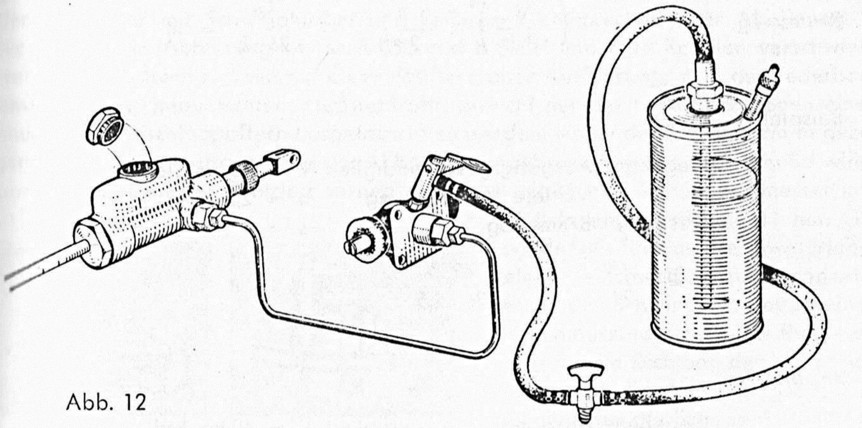


Abb. 12

Bremsprüfungen

Der Höchstgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeuges sind nach den neuesten Bestimmungen keine Grenzen gesetzt. Der **Verzögerung** dagegen liegen festgelegte Werte zugrunde. Nachfolgend ein Auszug aus der StVZO des § 41/6: „Bei Krafträdern — auch mit Beiwagen — muß mit jeder der beiden Bremsen eine mittlere Verzögerung von mindestens 2,5 m/s² erreicht werden", und § 41/12: „Die vorgeschriebenen Bremsverzögerungen müssen auf ebener trockener Straße mit gewöhnlichem Kraftaufwand bei vollbesetztem Fahrzeug, erwärmten Bremstrommeln und auch bei Höchstgeschwindigkeit erreicht werden, **ohne daß das Fahrzeug seine Spur verläßt."**

Zur Ermittlung dieses Mindestwertes sind einige Beispiele angeführt, wie man am eigenen Fahrzeug feststellen kann, ob die Bremse den gesetzlichen Vorschriften entspricht.

Bremsweg

Der Bremsweg ist bei einer bestimmten Fußkraft des Fahrers abhängig von:

dem Gewicht des Fahrzeuges,
der Geschwindigkeit des Fahrzeuges bei Beginn der Bremsung,
der Beschaffenheit der Bereifung
und dem Zustand der Straßenoberfläche.

Erläuterungen der in den folgenden Formeln vorkommenden Kurzzeichen:

s =	Bremsweg	in m
b =	Verzögerung	in m/s^2
V =	Geschwindigkeit	in km/h
v =	Geschwindigkeit	in m/s
t =	Bremszeit	in s

Bremsweg $$s = \left(\frac{V}{3{,}6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot b} = \frac{V^2}{26 \cdot b} = m$$

Beispiel 1:

Gegeben: Ausgangsgeschwindigkeit $V = 70$ km/Std.
Mittlere Verzögerung $b = 2{,}5\ m/s^2$
Gesucht: Bremsweg $s = ?$

$$s = \frac{V^2}{26 \cdot b} = \frac{4900}{26 \cdot 2{,}5} = \mathbf{75{,}4\ m}$$

Beispiel 2:

Gegeben: Ausgangsgeschwindigkeit $V = 60$ km/Std.
Bremsweg $s = 39{,}6$ m
Gesucht: Mittlere Verzögerung $b = ?$

$$b = \frac{V^2}{26 \cdot s} = \frac{3600}{26 \cdot 39{,}6} = \mathbf{3{,}5\ m/s^2}$$

Beispiel 3:

Gegeben: Ausgangsgeschwindigkeit $V = 50$ km/Std.
Bremszeit $t = 4$ s
Gesucht: Mittlere Verzögerung $b = ?$

$$b = \frac{V}{3{,}6 \cdot t} = \frac{50}{3{,}6 \cdot 4} = \mathbf{3{,}5\ m/s^2}$$

Nachträglicher Einbau der hydraulischen Steib-Seitenwagenbremse

Sämtliche erforderlichen Teile sind für die jeweilige Motorradtype abgestimmt und brauchen nur noch zusammengeschraubt und eingebaut zu werden.

Zugzylinder

Der Zugzylinder muß im zusammengeschraubten Zustand mit den Original-Steib-Bremsstangen gegen die bereits vorhandene Original-Bremsstange ausgetauscht werden.

Bremsschild

Zur richtigen Bremsschildbefestigung ist Voraussetzung, daß die Schwingkurbel bzw. der Schwingarm mit dem erforderlichen Befestigungsauge versehen ist, was auch seit der Herstellung der hydraulischen Bremse serienmäßig erfolgt, wobei nur das Bremsschild auf die Achse aufgeschoben und mit der Sechskantmutter am Befestigungsauge (Bremswiderlager) befestigt wird. Bei Seitenwagen alter Ausführung muß der Lagerbock mit Schwingkurbel und Federbock entsprechend der Abbildung 13 für LS 200 und Abbildung 14 für S 350 und S 500 L mit dem Rahmen verschweißt werden. Bei Schwingachsen mit Gummipuffern alter Ausführung, d. h. der Federbock bestehend aus gequetschtem Flußstahlrohr, braucht nur der Federbock gegen einen neuen mit 2 Anschlagpuffern ausgetauscht zu werden, wobei der Schwingarm in gezogener Anordnung entsprechend der Abbildung angebracht werden muß. Am Schwingarm selbst ist an der Zentrierbohrung ein Auge mit 18 mm Außendurchmesser und M 8 Innengewinde mit 11 mm Gewindetiefe für das Bremswiderlager elektr. verschweißt anzubringen oder es ist der Schwingarm gegen einen neuen auszutauschen. Der Ring, welcher für die Dichtung der bisherigen Nabe auf die Achse aufgeschoben ist, muß für die Bremsnabe entfernt werden.

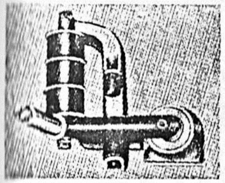


Abb. 13

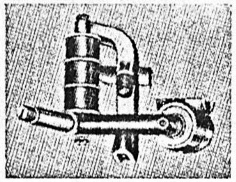


Abb. 14

Bremsschlauch

Bei der Bremsschlauchverlegung sind scharfe Abbiegungen zu vermeiden und darf weder auf Zug, noch auf Verdrehung beansprucht werden. Die Verlegung muß so erfolgen, daß ein Scheuern ausgeschlossen ist, was durch entsprechende Stellung der Befestigungslaschen erfolgen kann.

Rohrleitung

Die Rohrleitung wird durch die Überwurfschraube mit dem Bremsschlauch verbunden und auf der Seitenwagenradseite über die Rückseite des Unterzuges zum Rahmen passend zur Maschinenseite hin verlegt. Mit den Schlauchbindern ist es fest mit dem Seitenwagenrahmenrohr zu verbinden, damit kein Scheuern eintreten kann.

Nachdem das Rad auf die Achse aufgeschoben und mit der Flügelmutter **leicht** festgezogen ist, kann die gesamte Bremsanlage entsprechend der Bedienungsanleitung gefüllt bzw. entlüftet werden. Ist dies erfolgt, so empfiehlt es sich, bei leicht angezogenem Seitenwagenrad die Fußbremse zu betätigen, daß sich das Bremsschild zentrisch zum Rad auf der Radachse einstellen kann und dann die Flügelmutter fest anzuziehen. Die Bremsbacken müssen nun noch entsprechend der Bedienungsanleitung eingestellt werden. Somit ist die Bremsanlage betriebsfertig und durch die Rändelschraube am Zugzylinder braucht nur noch die Bremskraft des Seitenwagenrades zum Hinterrad eingestellt zu werden.

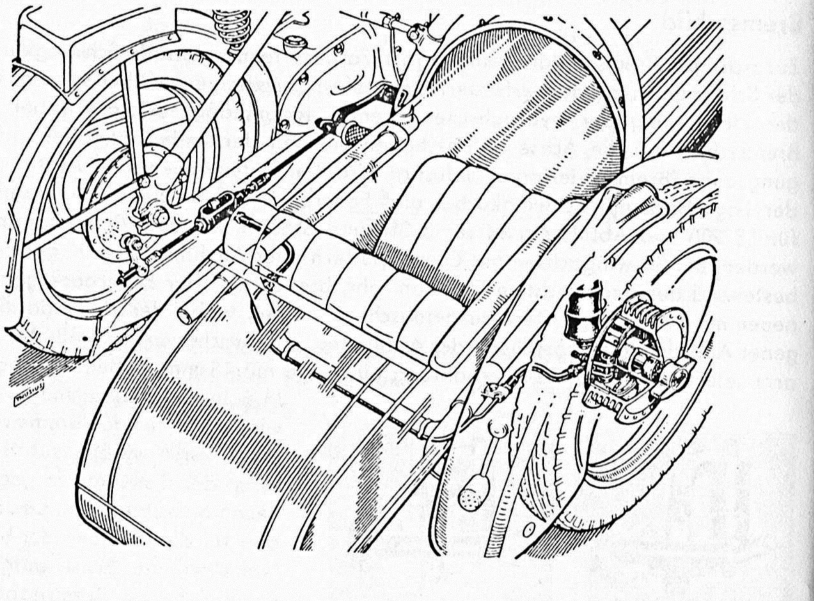


Abb. 15 Anordnung der Steib-Seitenwagenbremse im Gespann

Die hydraulische Seitenwagenbremse

(für Motorräder mit hydraulischer Bremse)

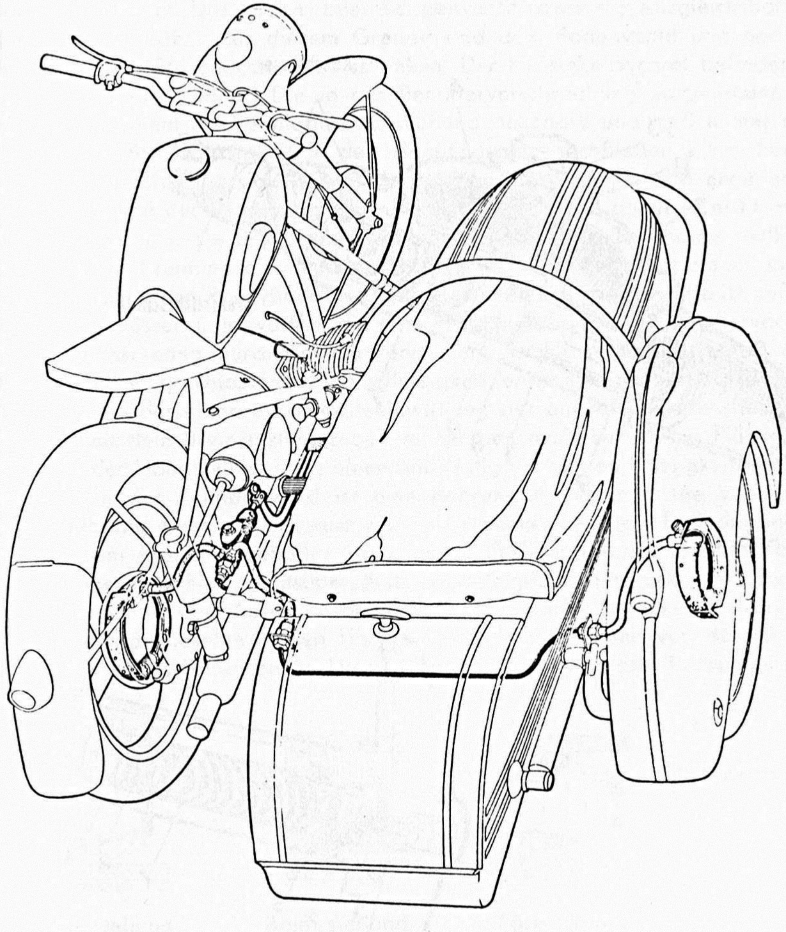


Abb. 16

Hinterrad und Seitenwagenrad hydraulisch gebremst, Vorderrad mechanisch gebremst.

Der Druckzylinder

Für die Betätigung der hydraulischen Seitenwagenbremse ist der Hauptzylinder auch in diesem Fall das Ausgangselement. Dieser steht mit dem Bremshebel durch Gestänge in direkter Verbindung.

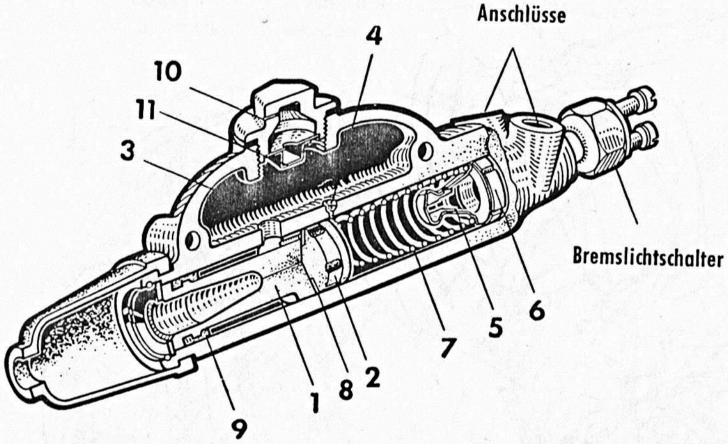


Abb. 17

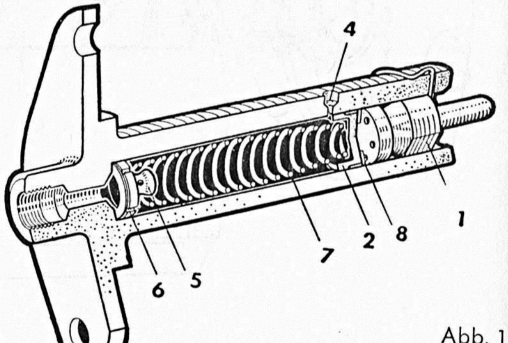


Abb. 18

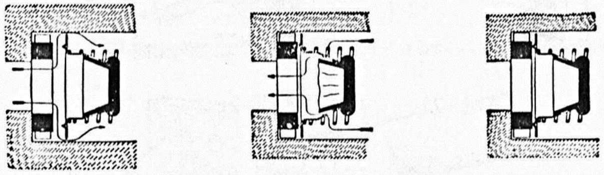
Abbildung 17 zeigt Druckhauptzylinder (wie in Abb. 16)

Abbildung 18 zeigt Einsteck-Hauptzylinder.

Wirkungsweise:

1. Für Hauptzylinder

Der Hauptzylinder ist mit selbsttätiger Nachfüllung, d. h. mit einer Regulierung für stets gleichbleibendes Flüssigkeitsvolumen und gleichbleibenden Vordruck im Leitungsnetz ausgerüstet. Das Boden- oder Kappenventil sowie die Ausgleichsbohrung erfüllen diese Aufgabe. Aus diesem Grunde sind dem Bodenventil und der Ausgleichsbohrung größte Beachtung zu schenken. Der Flüssigkeitsvorrat befindet sich in einem Ausgleichsbehälter. Die in der Behälterverschraubung vorgesehene **Entlüfteröffnung 10** dient als Ventilation zur Außenatmosphäre und **muß immer offen sein**, damit die Bremsflüssigkeit in den Hauptzylinder nachfließen kann. Bei der Nachfüllung von Bremsflüssigkeit muß darauf geachtet werden, daß etwa anhaftender Schmutz von der Behälterverschraubung entfernt wird, damit er nicht in den Behälter und somit in die Bremsanlage gelangt. Der Ausgleichsbehälter muß stets ausreichend gefüllt sein, etwa 5 mm unter Prallblech 11. Die im Hauptzylinder, in dem Leitungsnetz und in den Radzylindern eingeschlossene Flüssigkeitsmenge ist äußeren und inneren Einflüssen unterworfen, die eine mengenmäßige Änderung hervorrufen können. Zunächst kann durch Temperaturanstieg ein Flüssigkeitsüberschuß durch Ausdehnen der eingeschlossenen Bremsflüssigkeit entstehen, während weiter bei Zusammenziehen derselben durch Kälteeinwirkung der auftretende Mehrbedarf an Bremsflüssigkeit dem Bremssystem zugeleitet werden muß. Für diesen Flüssigkeitsaustausch ist der Hauptzylinder mit einer selbsttätig wirkenden Flüssigkeitsregelung ausgerüstet: In der Zylinderwand ist eine Bohrung angebracht, die sogenannte **Ausgleichsbohrung 4,** welche sich kurz vor der Primärmanschette 2 befindet und die Verbindung zum Ausgleichsbehälter 3 und den Zylinderdruckraum herstellt, so daß beim Ausdehnen der Flüssigkeitsüberschuß vom Hauptzylinderdruckraum bzw. Leitungsnetz zurück in den Ausgleichsbehälter fließen kann. Umgekehrt strömt bei Flüssigkeitsmangel dieselbe in den Hauptzylinderdruckraum und von da über das Bodenventil 5 in das Leitungsnetz. Da es also die Aufgabe dieser Bohrung ist, die



Ruhestellung Bremsstellung Lösestellung

Bodenventil

Abb. 19

Harmonie im Flüssigkeitssystem aufrechtzuerhalten, werden alle Einwirkungen, die diese Aufgabe stören, zu schweren Schädigungen führen. Eine weitere Einrichtung des Druckhauptzylinders ist das doppelwirkende **Bodenventil 5,** welches die Aufgabe hat, den oben beschriebenen Flüssigkeitsaustausch zu steuern. Tritt im System ein Unterdruck ein, so reagiert das innere kleine Ventil auch bei sehr kleinen Unterschieden und läßt die erforderliche Flüssigkeitsmenge vom Ausgleichsbehälter über den

Zyinderdruckraum in das Leitungssystem fließen. Umgekehrt wird das Bodenventil bei einem Überdruck im Bremssystem von seinem Sitz abgehoben, so daß sich die Flüssigkeit zum Behälter ausgleichen kann. Beim Bremsen ist der Vorgang derselbe. Die durch Verschieben des Hauptzylinderkolbens 1 verdrängte Flüssigkeitsmenge gelangt über das Bodenventil 5 in die Leitungen und strömt beim Loslassen des Fußbremshebels zurück. Das Bodenventil wird von einer Druckfeder 7 belastet, die in dem Flüssigkeitssystem einen Vordruck von 0,5—1 atü erteilt. Dadurch wird erreicht, daß das System immer satt gefüllt ist. Sofortiges Ansprechen der Bremse. Kein Wegverlust am Fußbremshebel.

Als dritte wesentliche Anordnung für den selbstfüllenden Hauptzylinder neben Ausgleichsbohrung 4 und Bodenventil 5 hat das **Ventil am Hauptzylinderkolben bzw. die Primärmanschette 2** zu gelten.

Die doppelt wirkende Hauptzylindermanschette

(Primärmanschette)

Während des Bremsvorgangs, Kolbenbewegung in Pfeilrichtung, wirkt die Manschette als vollkommene Druckabdichtung. (Siehe Abb. 20). Bei der Lösung der Bremse, Kolbenbewegung in Pfeilrichtung, faltet sich die Primärmanschette zusammen, am Kolbenboden hebt sich die Füllscheibe 8 ab und läßt Bremsflüssigkeit in den Hauptzylinderdruckraum strömen. (Siehe Abb. 21). Um ein Ansaugen von Luft zu verhindern, ist hinter der Primärmanschette 2 am Kolben selbst ein ringförmiger

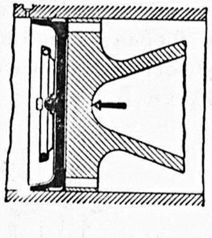


Abb. 20

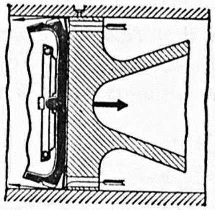


Abb. 21

Flüssigkeitsraum vorgesehen, so daß bei schnellem Rückgang durch die Füllbohrungen im Kolben über die Füllscheibe 8 und über die mit Nuten vorgesehene Primärmanschette 2 Flüssigkeit in das Leitungssystem nachfließen kann. Sollte also bei schnellem Kolbenrückgang innerhalb des Hauptzylinders ein Druck entstehen, so kann niemals Luft angesaugt werden, sondern stets Bremsflüssigkeit vom rückwärtigen Kolbenraum aus nachfließen. Die Abdichtung des ringförmigen Vorratsraumes nach außen übernimmt die Sekundärmanschette 9. Durch das Zusammenwirken der Ausgleichsbohrung 4 mit diesem Doppelventil wird eine völlig selbsttätige Regelung der Füllung erreicht und jedes Eindringen von Luft sicher vermieden.

2. Für Radbremse (siehe Seite 3—6)
3. Für Radzylinder (siehe Seite 6)
4. Für Rohrleitungen (siehe Seite 7)
5. Für Bremsschlauch (siehe Seite 7)
6. Für Schlauchkupplung (siehe Seite 7—8)

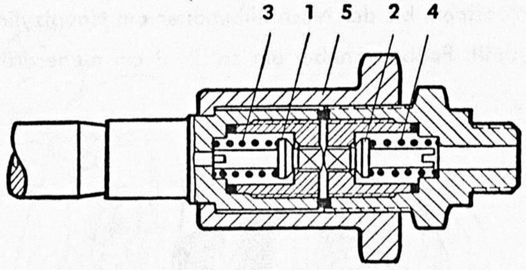


Abb. 22 Schema der Schlauchkupplung

Durch Zusammenschrauben der Teile (Abb. 8 und 9 mit dem Kupplungsteil [Abb. 7]) erreicht man, daß die beiden Ventilkegel 1 und 2, welche durch die Feder 3 und 4 belastet werden, von ihren Sitzen gehoben werden. Somit ist die Verbindung der Bremsflüssigkeitssäule vom Hauptzylinder zum Radzylinder des Seitenwagens hergestellt. Beim Lösen der Kupplung wird diese durch Linksdrehung der Überwurfmutter 5 getrennt. Die Federn 3 und 4 drücken die Kegel 1 und 2 wieder auf ihre Sitze und schließen somit beide Kupplungsteile ab.

Bremsschlauchhalter

Für die Befestigung der Schlauchenden dient u. a. auch der Bremsschlauchhalter (Abb. 23). Dieser wird von der Rohrmutter, welche in das Schlauchende eingeschraubt wird, gegen die Halteplatte gedrückt und gewährt eine sichere Halterung.

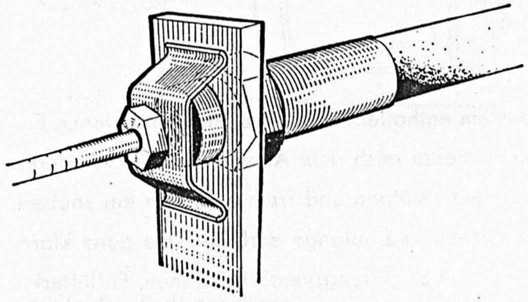


Abb. 23 Bremsschlauchhalter

Füllen und Entlüften der Bremsanlage mit Druckhauptzylinder

Zuleitungsschlauch des Gerätes durch den Expreßnippel an ein Entlüftungsventil anschließen. Entlüftungsventil durch Linksdrehung öffnen, Absperrhahn im Zuleitungsschlauch öffnen, bis der Nachfüllbehälter am Hauptzylinder genügend Bremsflüssigkeit enthält. Fußbremshebel um ca. 2—3 cm niederdrücken und in dieser Stellung

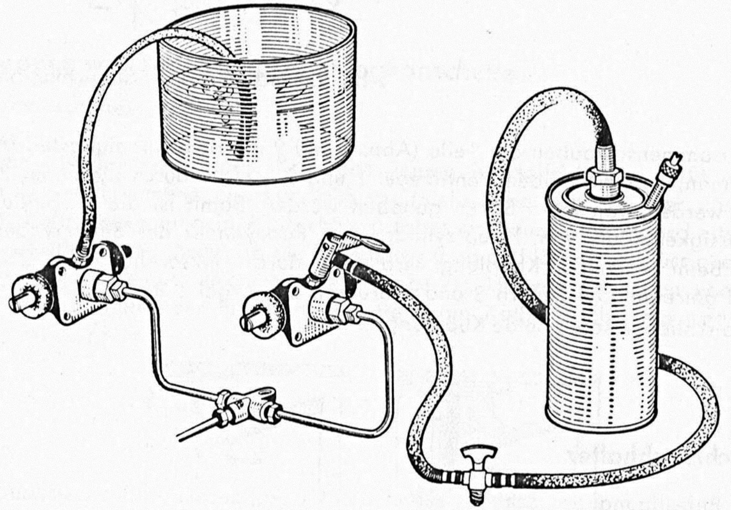


Abb. 24

festklemmen. Die im Bremssystem enthaltene Luft an allen vorhandenen Entlüftungsstellen nacheinander ablassen. Hierzu nach dem Abnehmen der Entlüfterkappe den Entlüftungsschlauch über das Ventil stülpen und freie Enden in ein sauberes Gefäß hängen. Entlüftungsschraube öffnen und solange entlüften, bis ganz klare luftfreie Bremsflüssigkeit hinausströmt. Dann Entlüftungsventil festziehen, Entlüfterkappe aufsetzen.

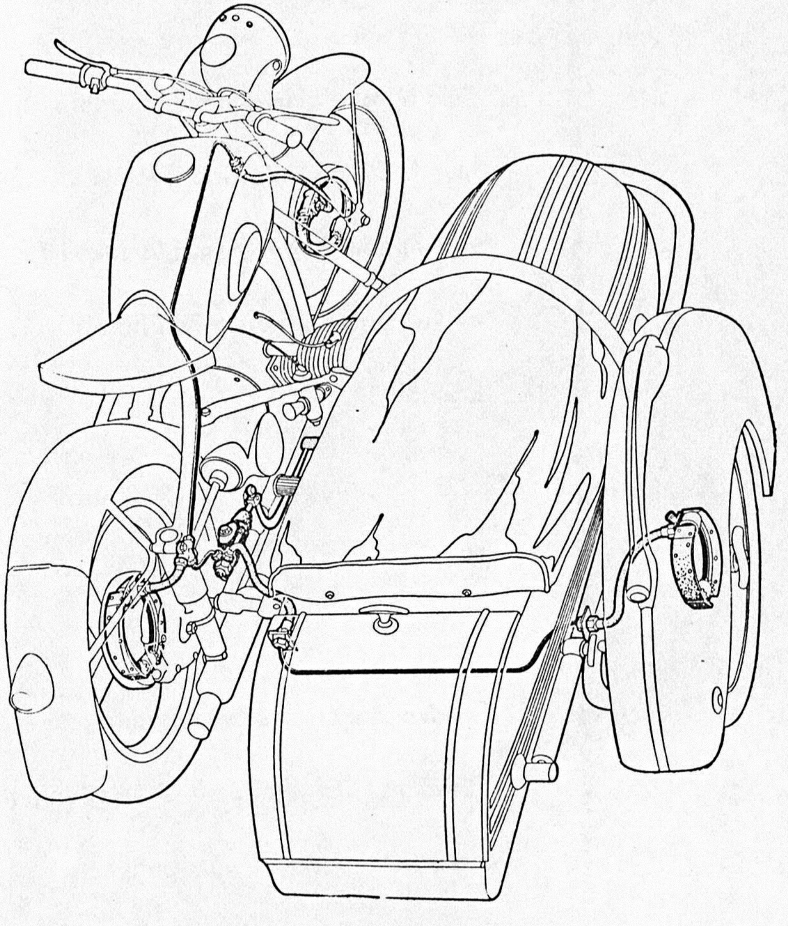


Abb. 25

Alle Räder hydraulisch gebremst.
Handbremse für Vorderrad zusätzlich mechanisch gebremst.